

INSPECTION INSTRUMENT FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

Patent Number: JP7128186

Publication date: 1995-05-19

Inventor(s): ARITA HIROTAKA

Applicant(s): KYOCERA CORP

Requested Patent: ☐ JP7128186

Application Number: JP19930294202 19931029

Priority Number(s):

IPC Classification: G01M11/00; G09F9/00

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To achieve accurate and efficient evaluation of visual angle characteristic of a liquid crystal display quantitatively with a compact construction.

CONSTITUTION: Light condensed from a display section of a liquid crystal display 2 with a lens array 4 made up of lens elements arranged in parallel in the main scanning direction of a onedimensional image sensor 5 undergoes a photoelectric conversion with the image sensor 5. The lens array 4 and the image sensor 5 are supported rotatably with respect to the liquid crystal display 2. A rotating shaft 0 is parallel with the main scanning direction of the image sensor 5 and runs through a display section of the liquid crystal display 2 and a condensing area range of the lens array 4 pertaining to the sub scanning direction of the image sensor 5.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-128186

(43) 公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 M 11/00	T	9309-2G		
G 0 9 F 9/00	3 5 2	7610-5G		

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-294202

(22) 出願日 平成5年(1993)10月29日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72) 発明者 有田 宏隆

滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6

京セラ株式会社滋賀工場内

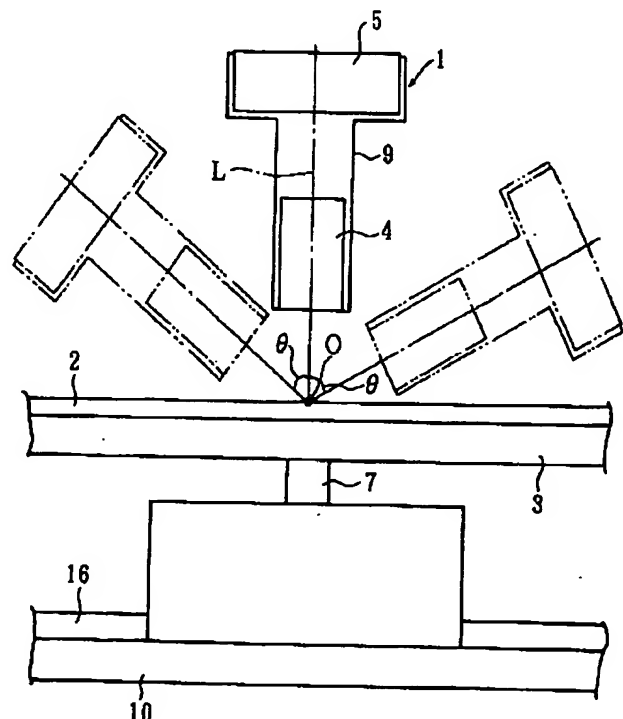
(74) 代理人 弁理士 根本 進

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイの検査装置

(57) 【要約】

【構成】 一次元イメージセンサ5の主走査方向に並列するレンズ素子により構成されるレンズアレイ4により液晶ディスプレイ2の表示部から集光される光を、そのイメージセンサ5により光電変換する。そのレンズアレイ4とイメージセンサ5とを液晶ディスプレイ2に対し回転可能に支持する。その回転軸Oは、そのイメージセンサ5の主走査方向に平行であり、その液晶ディスプレイ2の表示部を通り、そのイメージセンサ5の副走査方向に関するレンズアレイ4の集光領域幅の中央を通る。

【効果】 コンパクトな構造で液晶ディスプレイの視角特性を定量的に正確に能率良く評価することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一次元イメージセンサと、このイメージセンサの主走査方向に並列するレンズ素子により構成されるレンズアレイとを備え、そのレンズアレイにより液晶ディスプレイの表示部から集光される光をイメージセンサにより光電変換する液晶ディスプレイの検査装置において、そのレンズアレイとイメージセンサとを液晶ディスプレイに対し回転可能に支持する手段が設けられ、その回転軸は、そのイメージセンサの主走査方向に平行であり、且つ、その液晶ディスプレイの表示部を通り、且つ、そのイメージセンサの副走査方向に関するレンズアレイの集光領域幅の中央を通ることを特徴とする液晶ディスプレイの検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶ディスプレイの視角特性を評価するのに適した検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 マトリクス型液晶ディスプレイの表示部の輝度分布や画素欠陥の検査を行なう装置として、図7に示すように、マトリクス型液晶ディスプレイ101の表示部を撮像する2次元CCDカメラ102が用いられている。また、図6に示すように、液晶ディスプレイ101の表示部に焦点が合う多数のレンズ素子により構成される等倍レンズアレイ103と、各レンズ素子により集光される光を感知する一次元イメージセンサ104とを備え、そのイメージセンサ104の副走査方向に送られる液晶ディスプレイ101の表示部の輝度分布や画素欠陥の検査を行なうものが用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 液晶ディスプレイにあっては、液晶の屈折率異方性やTN液晶におけるねじり配向等により、例えば図8に示すように表示部を見る視角（図8では表示部表面の法線方向を0°とする）が変化するとコントラストも変化する。そのため、表示部を見る角度の変化に対するコントラストの変化特性すなわち視角特性も検査する必要がある。

【0004】 しかし、従来の液晶ディスプレイの検査装置は、表示部表面の法線方向から検査を行なうものであるため、視角特性の検査を行なうことができず、そのため検査を行なう人間の目により視角特性の評価を行っていた。しかし、人間の目による検査では視角特性を定量的に正確に評価することが困難であり、作業効率も悪かった。

【0005】 そこで、図5に示すように、2次元CCDカメラ102により撮像される液晶ディスプレイ101を支持するステージ105を回転させて傾斜させることが考えられるが、液晶ディスプレイ101が大型化するとステージの回転傾斜装置が大掛かりなものになってしまう。また、2次元CCDカメラ102と液晶ディスプ

レイ101の表示面との距離は大きいので、2次元CCDカメラ102自体を回転させて傾斜させると液晶ディスプレイ101の表示部が撮像可能領域から外れてしまう。

【0006】 本発明は、上記課題を解決することのできる液晶ディスプレイの検査装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、一次元イメージセンサと、このイメージセンサの主走査方向に並列するレンズ素子により構成されるレンズアレイとを備え、そのレンズアレイにより液晶ディスプレイの表示部から集光される光をイメージセンサにより光電変換する液晶ディスプレイの検査装置において、そのレンズアレイとイメージセンサとを液晶ディスプレイに対し回転可能に支持する手段が設けられ、その回転軸は、そのイメージセンサの主走査方向に平行であり、且つ、その液晶ディスプレイの表示部を通り、且つ、そのイメージセンサの副走査方向に関するレンズアレイの集光領域幅の中央を通ることを特徴とする。

【0008】

【作用】 本発明の構成によれば、液晶ディスプレイに対しレンズアレイとイメージセンサとを、そのイメージセンサの主走査方向に平行であって、その液晶ディスプレイの表示部を通り、そのイメージセンサの副走査方向に関するレンズアレイの集光領域幅の中央を通る軸を中心として回転させることで、液晶ディスプレイのコントラストを、液晶ディスプレイの表示部表面の法線に対し任意の角度で傾斜する方向から定量的に求めることができる。また、液晶ディスプレイを支持するステージを回転傾斜させる必要がないので装置が大型化することはない。

【0009】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0010】 図1、図2に示す検査装置1は、マトリクス型液晶ディスプレイ2の支持ステージ3と、正立等倍レンズアレイ4と、一次元イメージセンサ5とを備える。そのレンズアレイ4とイメージセンサ5とは、ハウジング9の内部に取り付けられることで相対位置が固定されている。

【0011】 そのステージ3を減速ギヤ機構6を介し縦軸7中心に回転駆動するパルスモータ8が設けられ、これにより、ステージ3に支持された液晶ディスプレイ2は表示部表面に垂直な軸7を中心として90°毎に回転位置決め可能とされている。その減速ギヤ機構6はベース10にガイドレール16を介し直線的に移動可能に取り付けられ、これにより、ステージ3に支持された液晶ディスプレイ2はイメージセンサ5の副走査方向に移動可能とされている。

【0012】そのレンズアレイ4は、例えば図4に示すように、イメージセンサ5の主走査方向に沿って2列に並列する多数のレンズ素子4aにより構成され、一方の列のレンズ素子4aの間に他方の列のレンズ素子4aが配置される。図3に示すように、各レンズ素子4aの焦点Fはステージ3に支持された液晶ディスプレイ2の表示部とイメージセンサ5の光電変換部とに合わせられる。なお、液晶ディスプレイ2の表示部における各レンズ素子4aの具体的な焦点位置は、液晶ディスプレイ2の表示部表面に対し各レンズ素子4aの光軸が垂直な状態において、例えば液晶ディスプレイ2の表示部の構成要素であるブラックマトリクスの位置とすればよい。このレンズアレイ4により、液晶ディスプレイ2の表示部を透過するバックライト（図示省略）の光が集光される。

【0013】そのイメージセンサ5は一列に並列するアモルファスシリコンダイオードやCCD等の光電変換素子5aを有し、各光電変換素子5aがレンズアレイ4により集光される光を感知することで出力する信号は、アナログスイッチ5bとアンプ5cを介し取り出される。

【0014】なお、液晶ディスプレイ2の画素の単位長当たりの数と、光電変換素子5aの単位長当たりの数と、レンズ素子4aの単位長当たりの数とは一致する必要はなく、本実施例では、レンズ素子4aの単位長当たりの数は画素および光電変換素子5aの単位長当たりの数よりも少なくされ、画素の単位長当たりの数と光電変換素子5aの単位長当たりの数とは略等しくされている。なお、一方の列のレンズ素子4aの間に他方の列のレンズ素子4aが配置されることで、図3に示すように、液晶ディスプレイ2の表示部におけるイメージセンサ5の主走査方向に関する各レンズ素子4aの集光領域幅Eは、隣接するレンズ素子4aの集光領域幅Eと部分的に重複するものとされ、検査洩れがないものとされている。

【0015】そのレンズアレイ4とイメージセンサ5とが取り付けられたハウジング9は、一対の支持シャフト11a、11bを介し一対のコラム12a、12bにより回転可能に支持され、各コラム11a、11bは前記ベース10に固定されている。各支持シャフト11a、11bの軸Oは共通で、イメージセンサ5の主走査方向に平行であって、液晶ディスプレイ2の表示部を通り、図4に示すように一方の列の各レンズ素子4aの焦点を結ぶ線O'と他方の列の各レンズ素子4aの焦点を結ぶ線O''との間の中央に位置するものとされている。これにより、レンズアレイ4とイメージセンサ5とは、イメージセンサ5の主走査方向に平行で、液晶ディスプレイ2の表示部を通り、イメージセンサ5の副走査方向に関するレンズアレイ4の集光領域幅Rの中央を通る軸Oを中心として回転可能である。その一方の支持シャフト11aに減速ギヤ機構13を介しパルスモータ14が接続

され、そのパルスモータ14の回転により、レンズアレイ4とイメージセンサ5は軸Oまわりに回転位置決め可能とされている。その位置決め可能な回転角度範囲 θ は、液晶ディスプレイ2の表示部表面の法線Lに対し各レンズ素子4aの光軸が平行な状態を 0° として、 $\pm 60^\circ$ 以上とするのが好ましい。

【0016】なお、各支持シャフト11a、11bの軸Oを中心としてレンズアレイ4が回転することで、各レンズ素子4aの焦点位置は、各レンズ素子4aの光軸が液晶ディスプレイ2の表示部表面に対し垂直な状態での位置から変位するので、各レンズ素子4aの径を小さくして一方の列のレンズ素子4aの光軸と他方の列のレンズ素子4aの光軸との距離を小さくすることで、その変位距離を可及的に小さくしてレンズアレイ4の集光性能の低下を防止するのが好ましい。

【0017】上記検査装置1によれば、従来の検査装置と同様に液晶ディスプレイ2の表示部の輝度分布や画素欠陥の検査を行なうことができる。さらに、レンズアレイ4とイメージセンサ5とを各支持シャフト11a、11bの軸Oを中心として液晶ディスプレイ2に対し回転させることで、液晶ディスプレイ2のコントラストを、液晶ディスプレイ2の表示部表面の法線に対し任意の角度で傾斜する方向から定量的に求めることができる。

【0018】なお、本発明は上記実施例に限定されない。例えば、上記実施例では液晶ディスプレイをイメージセンサの副走査方向に移動させるが、レンズアレイとイメージセンサとをイメージセンサの副走査方向に移動させてもよい。また、レンズアレイとして3列以上に並列する多数のレンズ素子により構成されるものを用いてもよい。

【0019】

【発明の効果】本発明によれば、コンパクトな構造で液晶ディスプレイの視角特性を定量的に正確に能率良く評価することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の検査装置の構成説明用側面図

【図2】本発明の実施例の検査装置の正面図

【図3】本発明の実施例の検査装置の構成説明図

【図4】本発明の実施例のレンズアレイの部分平面図

【図5】従来技術の問題を示す図

【図6】従来の検査装置の斜視図

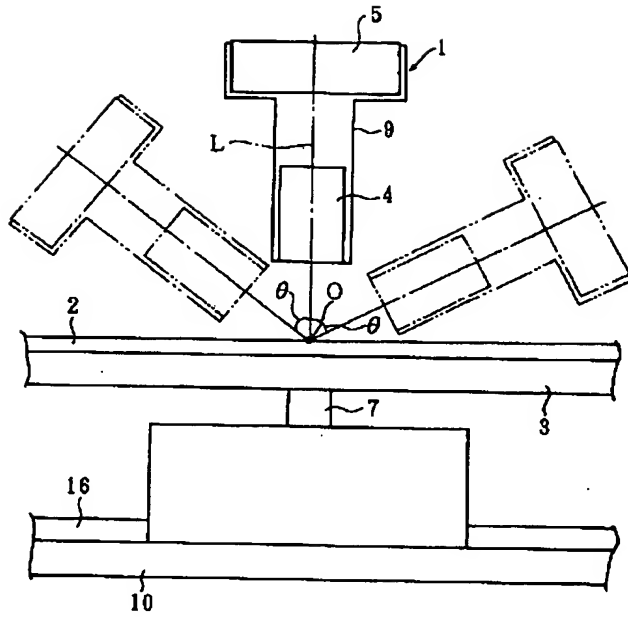
【図7】従来の検査装置の斜視図

【図8】液晶ディスプレイの視角特性を示す図

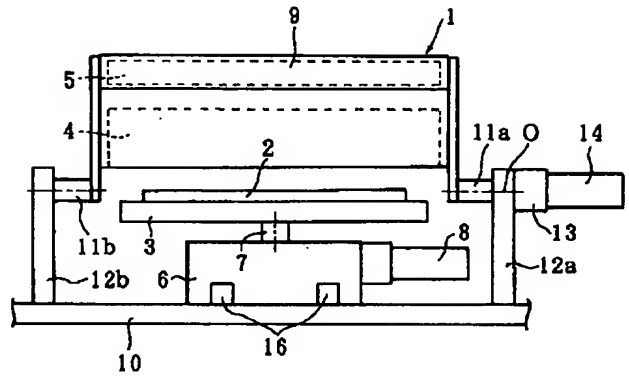
【符号の説明】

- 2 液晶ディスプレイ
- 4a レンズ素子
- 4 レンズアレイ
- 5 イメージセンサ
- O 回転軸

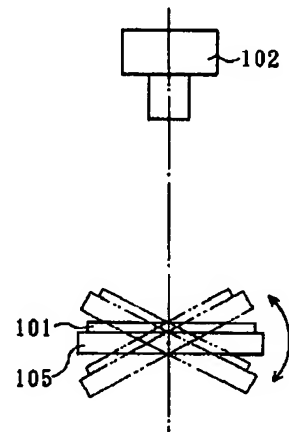
【図1】



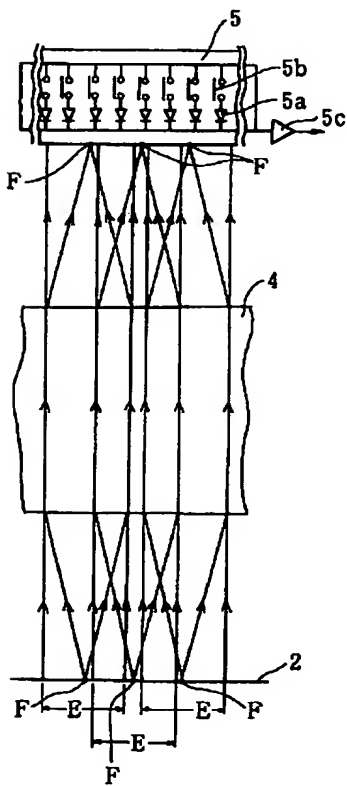
【図2】



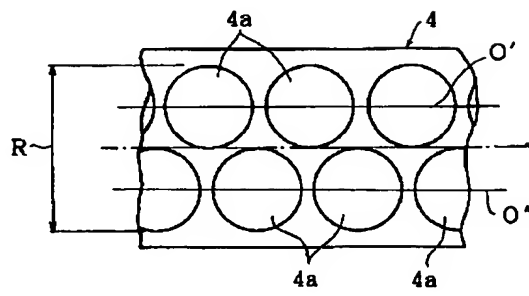
【図5】



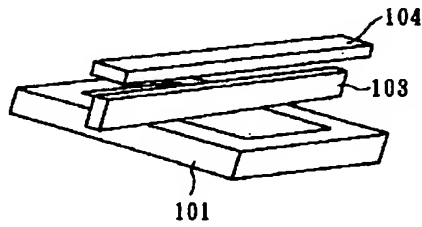
【図3】



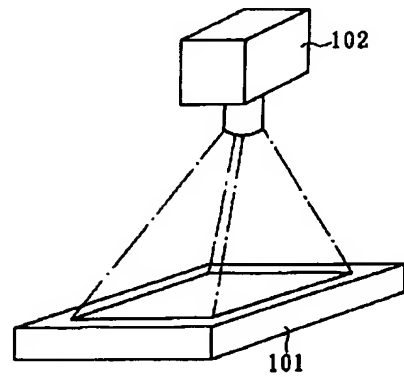
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

